

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 60-208610

(43)Date of publication of application : 21.10.1985

(51)Int.Cl.

F15B 11/16

(21)Application number : 59-064842

(71)Applicant : TOSHIBA MACH CO LTD

(22)Date of filing : 30.03.1984

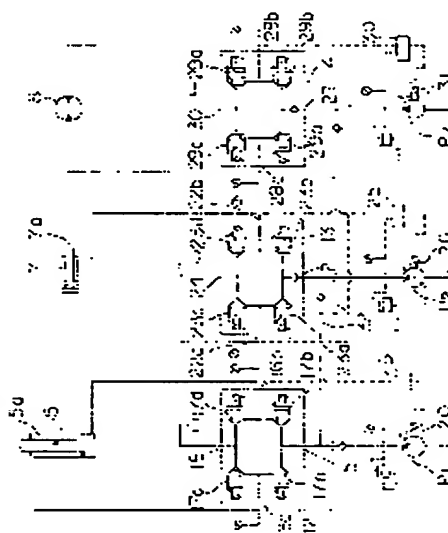
(72)Inventor : OOICHI HIROSHI

## (54) POWER REGENERATING HYDRAULIC CIRCUIT OF HYDRAULIC CYLINDER

## (57)Abstract:

PURPOSE: To save energy by regenerating positional energy of hydraulic cylinder oil which is generated after the hydraulic cylinder is operated upwards, as a driving source for another actuator during the lowering process.

CONSTITUTION: A main pipe passage which is connected to a boom hydraulic cylinder 5 is connected to the main pipe passage of a shift hydraulic cylinder 7 and a turning motor 8 via a branch circuit 32 including a check valve. As a result, when the boom hydraulic cylinder 5 is shifted into a lowering process from the high limit, a valve 12 is controlled so as to communicate the bottom end of the boom hydraulic cylinder 5 with the rod end thereof, then a pressure at the pump port 15 of the valve device 12 is increased. Since the pressure may be used as the driving sources for the shift hydraulic cylinder 7 and the turning motor 8, energy saving can be effected.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭60-208610

⑬ Int.Cl.<sup>4</sup>  
F 15 B 11/16

識別記号 庁内整理番号  
7001-3H

⑭ 公開 昭和60年(1985)10月21日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全9頁)

⑮ 発明の名称 油圧シリンダの動力回生油圧回路

⑯ 特 願 昭59-64842

⑰ 出 願 昭59(1984)3月30日

⑱ 発 明 者 大 市 寛 沼津市大岡2068の3 東芝機械株式会社沼津事業所内

⑲ 出 願 人 東芝機械株式会社 東京都中央区銀座4丁目2番11号

明 細 書

1. 発明の名称

油圧シリンダの動力回生油圧回路

2. 特許請求の範囲

- 1) 基台に立設した主軸に依持する下部テーブルと上部テーブルに係合しその上部テーブルを上・下動可能にするブーム油圧シリンダと、この油圧シリンダにて上下動した上部テーブルの一連伸長部に設けたシフトテーブルを伸縮可能にするシフト油圧シリンダと、前記基台に沿って下部および上部のテーブルを一体的に回動しかつ所定位線に停止させる旋回モータを備え、前記ブーム、シフトの油圧シリンダおよび旋回モータに各油圧ポンプP1、P2、P2の圧油を操作手段9a、9b、10a、10b、11a、11bの操作にて制御される各制御弁9、10、11を介して供給する構成にした昇降装置の油圧回路において、前記油圧ポンプP1に接続するポンプロとブーム油圧シリンダの供給側および

および排出側に接続するそれぞれの給排口を弁部材を介して接続すると共にそれらの給排口とタンク口とを弁部材を介して接続するブーム弁装置と、このブーム弁装置の弁部材を介した油圧シリンダ供給側圧力と油圧ポンプの吐出側圧力を圧力センサにて検知し、この両圧力を一定に処理補正する補正装置と、この補正装置の一定圧力信号を導入して前記油圧ポンプの吐出量を制御するレギュレータと、前記ブーム弁装置とアクチュエータに対し少なくとも均等な構成を有するシフト弁装置および旋回モータ弁装置と、前記ブーム弁装置のポンプロと他の弁装置のポンプロとを分岐回路にてパラレルに接続したことを特徴とする油圧シリンダの動力回生油圧回路。

- 2) 各弁装置の弁部材を制御する操作手段としてシーケンスを用いたことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の油圧シリンダの動力回生油圧回路。

- 3) 前記各弁装置の所定弁部材を同時に操作した

際、前記ブーム昇装置の排出側弁部材はその作動によりポンプ15の圧力を前記シフト油圧シリンダの供給側圧力および旋回モータの供給側圧力の高い方の圧力より高くする構成にした特許請求の範囲第1項記載の油圧シリンダの動力回生油圧回路。

### 3. 発明の詳細な説明

#### 〔発明の属する技術分野〕

この発明は油圧シリンダを用いた昇降装置等に係り、特に上昇作動後に油圧シリンダの持つ油の位置エネルギーを他のアクチュエータに有効的に分配する油圧シリンダの動力回生油圧回路に関する。

#### 〔従来技術とその問題点〕

従来、油圧シリンダおよび旋回モータを用いて重量物を昇降させる昇降装置は第1図に示すものが知られている。この第1図の基本構成を説明する。基台1に対し垂直に延びた主軸2とこの主軸2に嵌挿する下部テーブル3および上部テーブル4に係合しその上部テーブル4を上下動可能にするブーム油圧シリンダ（以下単にブームシリンダ

と称する）5と前記上部テーブル4の一端伸長部に設けたシフトテーブル6を伸縮可能にするシフト油圧シリンダ（以下単にシフトシリンダと称する）7と前記下部テーブル3と上部テーブル4を一体的に回動しかつ所定位置に停止させる旋回モータ8とからなっている。この基本構成における作動手段は第2図に示すように回路構成されており、その第2図において、ブーム、シフトのシリンダ5, 7および旋回モータ8は各制御弁9, 10, 11の中立時油圧ポンプ（以下単にポンプと称する）P1, P2, P3とシャ断されており、制御弁9, 10, 11を操作手段（以下単にレギュレータと称する）9a, 9b, 10a, 10b, 11a, 11bにて操作した際ポンプP1, P2, P3に接続する構成されている。

次にこの回路構成の作動について説明する。上、下テーブル4, 3およびシフトテーブル6における上昇・旋回・シフトのシーケンス作動の場合、まず、制御弁9のレギュレータ9bを励磁しポンプP1の油をブームシリンダ5のボトム側に供

給し、ロッド側の油をセンタバイパス路を介してタンクTに戻しブームシリンダ5のピストン5aの伸び作動により前記上部テーブル4が上昇する。この上部テーブル4の上昇限において、制御弁11のレギュレータ11aまた11bを励磁し、ポンプP3の油を旋回モータ8へ供給し戻り油をセンタバイパス路を介してタンクTに戻し、旋回モータ8は駆動し上部テーブル4および下部テーブル3を所定位置まで廻ったところでレギュレータ11aまた11bを断ち前記上、下テーブル4, 3を所定位置に駆動停止させる。次いで制御弁10のレギュレータ10aを励磁しポンプP2の油をシフトシリンダ7のボトム側に供給しロッド側の油をタンクTに戻しシフトシリンダ7のピストン7aを伸ばしてシフトテーブル6を放射方向に移動させる。このような作動により第1図に示すように重量物WはA位置よりB位置に上昇、旋回、移動する。

また、前記とは逆にシフト・旋回・下降のシーケンス作動の場合、制御弁7のレギュレータ10b

を励磁しポンプP2の油をシフトシリンダ7のロッド側に供給しかつ排出油をタンクTに戻してピストン7aを縮ませてシフトテーブル6を元の位置に戻す。次に上部、下部テーブル4, 3を旋回させる作動は制御弁11のレギュレータ11bまたは11aを励磁すれば前述の上昇時に対しての逆の方向に駆動され元の位置に復帰する。次いで制御弁9のレギュレータ9aを励磁し、ポンプP1の油をロッド側に供給しボトム側の油をタンクTに戻すとブームシリンダ5のピストン5aの縮みにより上部テーブル4は下降する。このような作動により重量物WはB位置よりA位置に復帰する。

以上述べたシーケンス作動はコントローラより定められた順位と各アクチュエータの移動限に設けた図示しないリミットスイッチによる電気信号のON-OFFによって各制御弁9, 10, 11が制御され、さらに各アクチュエータのスピードコントロールは前記電気信号の定められた強弱により各制御弁のレギュレータの励磁量に応じた制御弁ストロークの開度の流量によって行われる。

この従来回路において、各制御弁9, 10, 11に接続された各ポンプP1, P2, P3は制御弁9, 10, 11の中立時センタバイパス路を介して全吐出量アンロードされており、作動時各ポンプP1, P2, P3の吐出量は所定の流量を制御弁9, 10, 11を介して各アクチュエータに供給され一部をセンタバイパス路より絞り捨てられる。したがって、制御弁の中立時においては管路圧力に伴う吐出側のアンロードによるエネルギーロスを生ずるものであり、作動時においては上昇および下降の工程に拘わらず上昇および位置を保持するブームシリンダは大口徑を用いておりこのシリンダより一部をタンクに絞り捨てられその損失によるエネルギーロスを伴うと共に下降時のシリンダに蓄圧された膨大な油圧エネルギー(位置エネルギー)は制御弁9を介してタンクに放出されるので油の有効性を得るうえで好ましくなかった。

#### 〔発明の目的〕

この発明の目的は、油圧シリンダおよび旋回モータを用いた昇降装置等において作動上昇後その

上昇油圧シリンダの持つ油の位置エネルギーを下降工程時他のアクチュエータの駆動源として再生しかつ有効に分配使用し省エネルギーを計ると共に分配方法によって異なった複合操作を可能にした油圧シリンダの動力回生油圧回路を提供するにある。

#### 〔発明の概要〕

この発明は、基台に立設した主軸に嵌挿する下部テーブルと上部テーブルに係合しその上部テーブルを上下動可能にするブーム油圧シリンダと、この油圧シリンダにて上下動した上部テーブルの一端伸長部に設けたシフトテーブルを伸縮可能にするシフト油圧シリンダと、前記基台に沿って下部および上部のテーブルを一体的に回動しかつ所定位置に停止させる旋回モータとを備え、前記ブーム、シフトの油圧シリンダおよび旋回モータに各油圧ポンプの圧油を操作手段の操作にて制御される各制御弁を介して供給する構成にした昇降装置の油圧回路において、前記油圧ポンプに接続するポンプロとブーム油圧シリンダの供給側および排出側に接続するそれぞれの給排口を弁部材を介

して接続すると共にそれらの給排口とタンク口とを弁部材を介して接続するブーム弁装置と、このブーム弁装置の弁部材を介した油圧シリンダの供給側圧力と油圧ポンプの吐出側圧力とを圧力センサにて検知しこの両圧力を一定に処理補正する補正装置と、この補正装置の一定圧力を導入して前記油圧ポンプの吐出量を制御するレギュレータと、前記ブーム弁装置とアクチュエータに対し少なくとも均等な構成を有するシフト弁装置および旋回モータ弁装置と、前記ブーム弁装置のポンプロと他の弁装置のポンプロとを分岐回路を介してパラレルに接続したことを特徴とする。

さらに、前記油圧シリンダの動力回生油圧回路において、各弁装置の弁部材を制御する操作手段としてシーケンスを用いたことを特徴とする。

さらにまた、前記各弁装置の所定弁部材を同時に操作した際、前記ブーム弁装置の排出側弁部材はその作動によりポンプロの圧力を前記シフトシリンダの供給側圧力および旋回モータの供給側圧力の高い方の圧力より高くする構成にしたことを

特徴とするものであり、これらにより所望とする前記目的を達成するものである。

次に本発明の一実施例を示す第3図について説明する。なお、第1図および第2図と同一部材とは同一符号を付して詳細な説明を省略する。12, 13, 14はブーム弁装置、シフト弁装置、旋回モータ弁装置で前記第2図に示したブーム、シフト、旋回の制御弁に相当しており、前記ブーム弁装置12はそのポンプP1に接続するポンプロ15とブームシリンダ5のロッド側およびボトム側に接続する給排口16a, 16bとを弁部材17a, 17bを介して接続し、かつ給排口16a, 16bとタンクTに接続するタンク口18とを弁部材17c, 17dを介して接続する構成となっている。前記ブーム弁装置12の弁部材17a, 17b, 17c, 17dは操作手段(以下単にレギュレータと称する)によって開閉される弁であつてその構造を公知であるので省略する。前記弁部材はレギュレータにコントローラからくる電気信号によって励磁して開閉されその開口度量

の制御を信号の強弱にて行ない、励磁のないときは閉じている。

前記ブーム弁装置12の弁部材17a, 17bを介したブームシリンダ5の給排圧力とポンプP1の吐出圧力を圧力センサにて検知しこの両圧力を比較して一定に処理補正する補正装置19を設けており、この補正装置19の一定圧力を導入して励磁されるレギュレータ20はその励磁量によってポンプP1の吐出量を増減する。前記シフト弁装置13および旋回モータ弁装置14はブーム弁装置12を構成する部材およびその設置個所とシフトシリンダ7および旋回モータ8に対して均等な構成となっており、詳細な説明を省略する。まず、シフト弁装置13はポンプロ21とシフトシリンダ7のボトム側およびロッド側に接続する給排口22a, 22bとをチェック弁、弁部材23a, 23bを介して接続し、かつその給排口22a, 22bとタンク口24を弁部材23c, 23dを介して接続している。25は補正装置で弁部材23a, 23bを介したシフトシリンダ7

の給排圧力とポンプP2の吐出圧力を圧力センサにて検知し、その両圧力を比較して補正する。

26はレギュレータで前記補正装置25の一定圧力を導入してポンプP2の吐出量を制御する。また旋回モータ弁装置14はポンプロ27と旋回モータ8の供給側および排出側に接続する給排口28a, 28bとをチェック弁、弁部材29a, 29bを介して接続し、かつその給排口28a, 28bとタンク口30とを弁部材29c, 29dを介して接続している。前記弁部材29a, 29bを介した旋回モータ8の給排圧力とポンプP3の吐出圧力とを圧力センサにて検知し、この両圧力を比較して一定に処理補正する補正装置30を設けており、この補正装置19の一定圧力を導入して励磁されるレギュレータ31はその励磁量によってポンプP3の吐出量を増減する。

前記ブーム弁装置12のポンプロ15の上流側とシフト弁装置13のポンプロ21および旋回モータ弁装置14のポンプロ27とを逆止弁を有する分岐回路32を介して接続している。また各弁

装置12, 13, 14の各弁部材はそのレギュレータに導入する方法としてシーケンス作動を用いて適宜に制御している。さらに前記各ブーム、シフトおよび旋回モータ8の弁装置12, 13, 14の所定の弁部材を同時に操作した際、ブーム弁装置12の排出側弁部材17dはその作動によりポンプロ15の圧力を前記シフトシリンダ7の供給側圧力および旋回モータ8の供給側圧力より高くする構成となっている。

次に本発明の作動について説明する。まず、上昇-旋回-シフトに上昇工程によるシーケンス作動について説明する。

ブームシリンダ5の伸の作動において、ポンプP1のレギュレータ20およびブーム弁装置12の弁部材17b, 17cのレギュレータにコントローラからくる電気信号を入力すると、それらのレギュレータの励磁によりポンプP1は油を吐出し始め弁部材17b, 17cは開口する。そこでポンプP1の吐出油はポンプロ15、弁部材17の開度および給排口16bを介してブームシリン

ダ5のボトム側に供給され、ロッド側の油は給排口16a、弁部材16cの開度およびタンク口18を介してタンクTに排出する。この油の給排作用によってブームシリンダ5のピストン5aは上方の伸び作動しこれに応動して前記上部テーブル4が所定位置に上昇する。ところで、ブームシリンダピストン5aの伸びスピードはポンプロ15、給排口16bへ通油する流量によって決定されるのであるが、弁部材17bの所定開度を通油するポンプP1の吐出量はボトム側に通じる給排口16bの圧力とポンプP1の吐出圧力センサにて検知し、この両圧力の値を補正装置19により一定に処理補正し、この補正圧力信号の出力を導入するレギュレータ20の制御によって行われる。したがって、弁部材17bの所定開度を通過する流量はブームシリンダ5のボトム側に付与する圧力影響を受けることなく、常に給排口16bとポンプP1の吐出圧力との圧力差に生じさせる流量のみ得ることができ弁部材17の開度に見合った流量の制御ができる。また、ロッド側の排出

油を制御する弁部材17cにあらかじめ大きな励磁信号を与えておけば、排出油は抵抗なくタンクTに戻すことができる。

旋回モータ8の駆動(一方向)において、ポンプP3のレギュレータ31および旋回モータ弁装置14の弁部材29b, 29cのレギュレータにコントローラからくる電気信号を入力すると、これらのレギュレータの励磁によってポンプP3は油を吐出し始め弁部材29b, 29cが開く。そこで、ポンプP3の吐出油はポンプロ27、弁部材29bの開度および給排口28bを介して旋回モータ8の供給側に送られ、排出油は給排口28d、弁部材29cの開度およびタンクロ30をタンクTに戻され、この給排作用によって旋回モータ8は駆動する。このとき、前記ブームの制御で述べたように、旋回モータ8の供給側に通じる給排口28bの圧力とポンプP3の吐出圧力とを圧力センサにて検知し、この両圧力の値を補正装置30にて一定に補正しその補正圧力信号の出力を入力するレギュレータ31の制御によってポ

ンプP3の吐出量制御が行われるので、旋回モータ8の駆動は弁部材29bの開度に見合った流量による所定駆動を得ることができ、上部テーブル4および下部テーブル3が主軸2を支点として駆動する。そして、所定の位置に旋回した所で静止の電気信号を弁部材29cおよび29bのレギュレータに入力すると、弁部材29cの開口を徐々に閉じると共に弁部材29bを全開とし、レギュレータ31は吐出圧力が負荷とならない所定の低圧を確保するポンプP3の吐出量を制御し、弁部材29cが完全に閉じたところで旋回モータ8は静止する。

シフトシリンダ7の伸の作動は弁部材23b, 23cを励磁開口してピストン7aを水平方向に伸ばすほかは前記ブームシリンダ5の作動と同じであるので詳細な作動を省略する。

前記上昇工程の作動により第1図および第2図に示したように重量物WをA位置よりB位置へ上昇移動できるが、従来回と異なり各ポンプP1, P2, P3は電磁比例の可変容量形式を使用して

いるので、中立時は吐出量を零にし、作動上昇時においては各仕事量に対応する圧力と流量を吐出するので、吐出量の一部を絞り捨てすることが解消されこれによってエネルギーロスを最少におさえ大幅な省エネルギーを計ることができる。

次に下降工程の作動について説明する。まず、前記の上昇工程においてブーム作動用のシリンダ5は重量物を上昇させるため大きな出力を有する大口径のものを用いており、上限においては位置エネルギーは膨大なものであり、これを従来の如くタンクへ放出するのはエネルギーの浪費となる。そこで、この膨大な位置エネルギーを下降工程におけるシフトシリンダ7および旋回モータ8の駆動に当てエネルギーの有効利用を計るのみでなく、ポンプP2, P3をアンロード状態にして省エネを計ることにあり、この省エネルギーを計り得る下降工程について説明する。

まず、ブームシリンダ5の伸び、旋回モータ8およびシフトシリンダ7の伸による各テーブル3, 4および6の一連の作動が完了した上限の時点に

において、上部テーブル4のみを下降するブームシリンダ5の縮み時、コントローラからくる電気信号により弁装置12の弁部材17a, 17bのレギュレータを励磁開口すると同時に弁部材17dを励磁開口すると、ブームのピストン5aは縮みを開始する。このとき、ブームシリンダ5のボトム側からの排出油は給排口16bより一部の油が弁部材17b、ポンプロ15、弁部材17aを介してロッド側にチャージされ、ブームシリンダ5のロッド径分のみの余剰油が弁部材17dを介してタンクTに戻される。したがって、ブームシリンダ5のロッド側には外部油をチャージする必要なく、ボトム側の排出油を前記の巡回路を経て内部再生できるので、前記ポンプP1はアンロード状態のままブームシリンダ5のロッド側を負圧することなく上部テーブル4をゆるやかに下降させることができる。

前記ブームシリンダ5の中立状態において、外力Wによりブームシリンダ5のボトム側に発生する圧力はボトム側のシリンダ径Aとすれば、給排

口16bの圧力 $=W/A$ となり、弁部材17bおよび17aを開放し、ブームシリンダ5のボトム側とロッド側を接続する前記回路状態ではロッド径に相当する面積 $a$ とすれば、給排口16bの圧力 $=16a$ の圧力 $=W/a$ となり、 $A$ 対 $a$ の比率を例えば2倍であるとする、

給排口16bの圧力 $=2 \times$  給排口16bの圧力となり、これによって給排口16bの圧力=ポンプロ15の圧力を昇圧することになる。したがって、 $A$ 対 $a$ の比率の適宜設定することによりポンプロ15の圧力は圧力的にシフトシリンダ5および旋回モータ8を駆動するに十分な油圧源とすることが可能である。前記ブーム縮み時の速度および給排口16bとポンプロ15の圧力制御は弁部材17bに対する電気信号の励磁開口によって行う。

次にブームシリンダ5の縮み時に生ずるポンプロ15の上昇圧をいかに他のアクチュエータに活用できるかを述べる。

まず、ブームシリンダ5のピストン5aの下降

の信号と同時にシフトシリンダピストン7aが縮方向に作動されその所定移動点で次に旋回モータ8を駆動させるシーケンス作動を例にとれば、

前記ブーム弁装置12の弁部材17a, 17bを励磁開放してポンプロ15の圧力を上昇するブームシリンダ5の縮み時、この縮みと同時にシフト弁装置13の弁部材23b, 23cを励磁開口すると、前記ポンプロ15の上昇する圧油はチェック弁を有する分岐回路32を介してシフト弁装置13のポンプロ21に供給される。そこで、シフトシリンダのピストン7aの縮み作動は弁部材23bを介する供給圧油と弁部材23cを介する排出油との給排作用によって行われる。そのピストン7aが所定のストローク縮限位置に達すると、リミットスイッチの信号により弁部材23b, 23cの開口が閉じられて圧油の給排を断つので、前記シリンダ7の縮作動が完了する。つぎに旋回モータ弁装置14の弁部材29b, 29cを励磁開口すると、ポンプロ27にもすでにポンプロ15の圧油が供給されているので旋回モータ8は

弁部材29bを介する圧油と弁部材29cを介する排出油との給排作用によって所定方向に駆動する。また旋回モータ8の停止は弁部材29b, 29cを閉じて圧油の給排を断つことにより前述と同様に行われる。この順序によって一連のシーケンス作動を完了する。

ここで、ブームシリンダ5の回生油がシフトシリンダ7および旋回モータ8を所定位置まで移動および駆動するに不足するときは、各ポンプロ15, 21, 27の圧力が低下するので各ポンプレギュレータ20, 26, 31を励磁し、この励磁にて吐出された油を前記回生油の不足油に補うことにより適切な作動が得られ前記第1図の重量物 $W$ をB位置よりA位置へ移動へのシーケンス作動が行かれ、しかる後に各シリンダの縮みおよび旋回モータ8の停止に下降工程が不具合を生ずることなく終了する。

つぎに前述のシーケンス作動でなくブームシリンダ5とシフトシリンダ7および旋回モータ8を同時に縮作動および駆動する各アクチュエータの

同時操作の時、ブーム弁装置12の弁部材17a, 17bとシフト弁装置13の弁部材23b, 23cおよび旋回モータ弁装置14の弁部材29c, 29bを同時に励磁開口し、しかもシフト、旋回用供給側の弁部材23b, 29bの開度をシフトシリンダ7および旋回モータ8の負荷の軽重に対応して適宜設定すると、前記ブームシリンダ5とシフトシリンダ7および旋回モータ8とをブームシリンダ5のピストン5aの縮み時に生ずる回生油の作用によってバラレルに作動することができる。

さらにまた、前記同様にブームシリンダ5の縮みと同時にシフトシリンダ7の縮みおよび旋回モータ8の駆動等の速度制御を負荷の軽重に影響されず、バラレルに作動制御するとき、前記と同様に弁部材17a, 17bと弁部材23b, 23cおよび弁部材29c, 29bを同時に励磁開口すると、シフトシリンダ7および旋回モータ8の供給側である給排口22bおよび28りの圧力は圧力センサにて検知されその高い方(例えば給排口



22b または 28b) の圧力に対してポンプロ 15 の圧力を若干高く (+α) するために前記ブーム弁装置 12 の弁部材 17d を励磁開口の制御する。仮にシフトシリンダ 7 の供給側 (給排口 22b) の圧力に対して旋回モータ 8 の供給側 (給排口 28b) の圧力を高く想定すると、ポンプロ 15 の圧力はシフトポンプロ 21 の圧力と旋回モータ 8 の供給側の給排口 28b の圧力に付加された付加圧力とが必然的に等しくなり、そこで、前記旋回モータ 8 の駆動は給排口 28b および弁部材 29b の開度で圧力差を生じさせる流量の導入によって行われる。他方シフト弁装置 12 においてはポンプロ 21 の圧力は旋回モータ 8 の給排口 28b の圧力となっているので、シフトシリンダ 7 のロッド側給排口 22b とに圧力差を生ずるが、このとき図示しない演算装置は弁部材 23b の前後差圧とその開度流量を検知し、かつ演算して弁部材 23b の開度を所定値に励磁制御する。これによってブームシリンダ 7 は所望の供給油によって作動する。したがって、ブームシリンダ 5

の下げ時、シフトシリンダ 7 および旋回モータ 8 を所望とする速度で負荷の影響なしに平行に作動することができる。

#### 〔発明の効果〕

以上述べたように本発明によれば、油圧シリンダおよび旋回モータを用いた昇降装置等でその上昇限より下降工程に移る際、上下動可能にするブーム油圧シリンダのボトム側とロッド側を連通すべく弁装置の弁部材を開口することにより、前記弁装置のポンプロ圧力を昇圧し、その昇圧油を他のシフトシリンダおよび旋回モータの作動源に利用できるもので、エネルギーの活性化を高めることができる。さらに、各弁装置の弁部材の制御によって前記昇圧油を充當される各アクチュエータはシーケンス作動、平行作動および速度制御を可能にする。このことはブームシリンダの上昇限で持っている全量のエネルギーを他のシフトシリンダおよび旋回モータへ有効に適宜分配しエネルギーの動力回生を計るのみならず、各油圧ポンプをほとんどアンロード状態におくことができる大幅な動

力回生を得た省エネルギー化を計る効果がある。

#### 4. 図面の簡単な説明

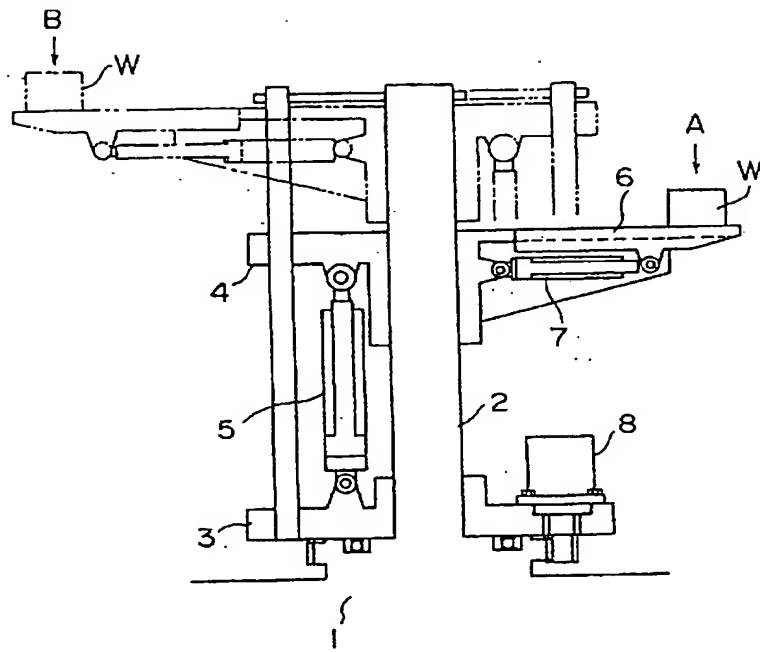
第 1 図は従来の昇降装置等を示す構成図、第 2 図は第 1 図の構成する移動および駆動手段を示す回路図、第 3 図は本発明の一実施例を示す移動および駆動手段を示す回路図である。

1 … 基台、2 … 主軸、3 … 下部テーブル、4 … 上部テーブル、5 … ブーム油圧シリンダ、6 … シフトシリンダ、7 … シフト油圧シリンダ、8 … 旋回モータ、9 … ブーム制御弁、10 … シフト制御弁、11 … 旋回モータ制御弁、P1, P2, P3 … 油圧ポンプ、12 … ブーム弁装置、13 … シフト弁装置、14 … 旋回モータ弁装置、15, 21, 27 … ポンプ口、16a, 16b … ブーム弁装置の給排口、22a, 22b … シフト弁装置の給排口、28a, 28b … 旋回モータの給排口、18, 24, 30 … 各弁装置のタンク口、17a, 17b, 17c, 17d … ブーム弁装置の弁部材、23a, 23b, 23c, 23d … シフト弁装置の弁部材、29a, 29b, 29c, 29d … 旋回モータ弁装置の弁部材、19

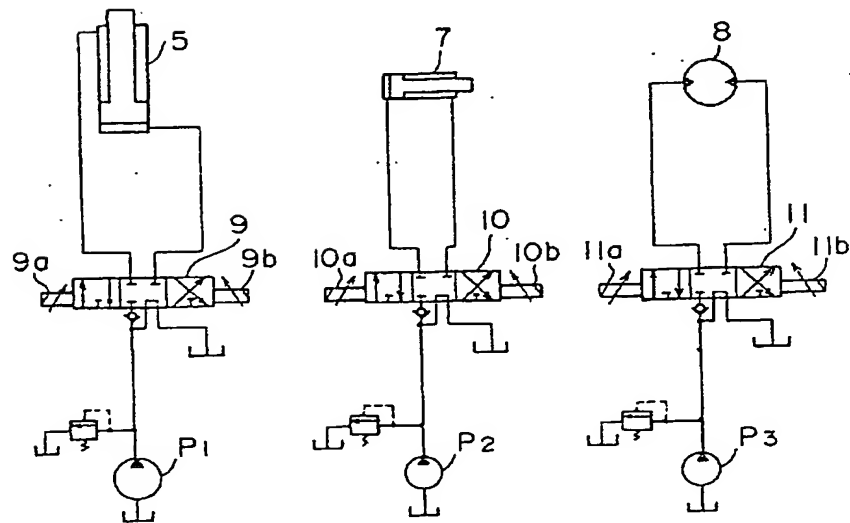
25, 30 … 補正装置、20, 26, 31 … 各ポンプのレギュレータ、32 … 分岐回路。

出願人 東芝機械株式会社

第 1 図



第 2 図



第 3 図

